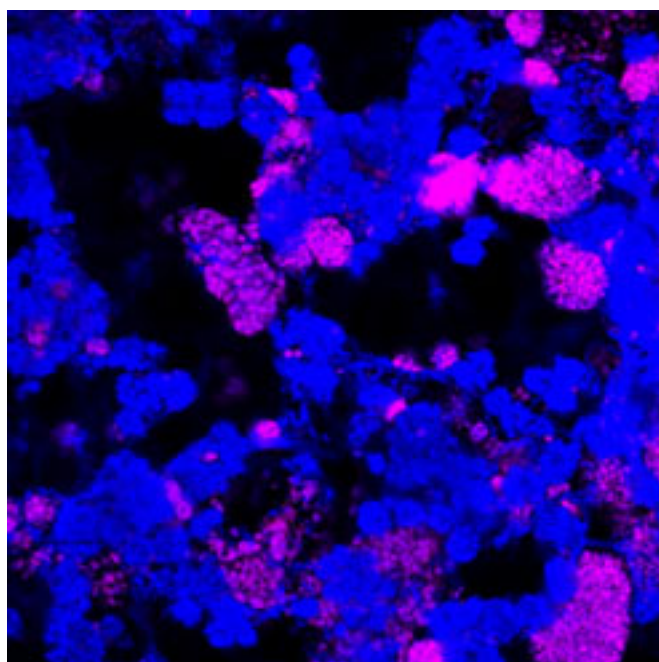


La lluita biològica contra l'eutrofització

10/2009 - **Biologia.**

La presència de nitrogen i fòsfor a les aigües residuals afavoreix l'eutrofització, que genera un excessiu creixement d'algues, provocant una situació de limitació d'oxigen i la mort de gran part dels éssers vius. Actualment, el fòsfor s'elimina majoritàriament de manera físico-química, en les estacions depuradores d'aigües residuals. Una alternativa més eficient i sostenible és el procés d'eliminació biològica de fòsfor, que consisteix en afavorir el creixement d'uns bacteris capaços d'acumular fòsfor en quantitats superiors a les normals. El present treball arriba a unes sorprenents conclusions sobre la capacitat d'aquests bacteris per eliminar el fòsfor usant els nitrits o els nitrats com a acceptors d'electrons.



Microfotografia obtinguda mitjançant tècniques FISH dels microorganismes PAO (en rosa) envoltats de la resta de microorganismes presents al reactor (en blau).

El nitrogen i el fòsfor són dos nutrients presents en les aigües residuals que cal eliminar abans del seu abocament al medi natural, ja que són els principals causants de l'eutrofització. L'eutrofització és el fenomen pel qual un excessiu creixement d'algues en un medi natural provoca una situació de limitació d'oxigen i com a conclusió, la mort de gran part dels éssers vius que conté per l'empobriment del medi. Actualment, el fòsfor s'elimina majoritàriament de manera físico-química, (processos de precipitació) en les estacions depuradores d'aigües residuals. Una alternativa més eficient i sostenible és el procés d'eliminació biològica de fòsfor (o EBPR), que consisteix en afavorir el creixement d'uns bacteris capaços d'acumular fòsfor en quantitats superiors a les normals.

Aquests bacteris coneguts com a PAOs (Polyphosphate Accumulating Organisms) es poden afavorir mitjançant un sistema de dues etapes en sèrie, una primera sense acceptor d'electrons (etapa anaeròbia) i una segona on hi hagi un acceptor d'electrons com oxigen (aeròbia), nitrat o nitrit (anòxic). La utilització de condicions anòxiques en comptes d'aeròbies és molt favorable des d'un punt de vista econòmic, ja que permet eliminar simultàniament nitrogen i fòsfor amb una menor producció de llots, reduint així els costos d'operació.

Aquest treball representa un pas endavant en l'estudi i la comprensió del metabolisme dels DPAOs, que són la fracció de PAOs capaç de treballar en condicions anòxiques. Per primer cop, es demostra experimentalment que, si es fan créixer DPAOs amb nitrit com a únic acceptor d'electrons, després no són capaços d'utilitzar nitrat com a acceptor d'electrons. Aquesta incapacitat d'usar nitrat es va observar experimentalment a curt termini (4 dies) i a llarg termini, al cap de 50 dies d'alimentació de nitrat al sistema. En canvi, els DPAOs alimentats amb nitrat poden usar indistintament nitrit o nitrat ja que el nitrit és un intermediari de la reducció de nitrat.

La importància d'aquests resultats radica en que confirmen dues teories proposades recentment en la literatura que havien creat certa controvèrsia. D'una banda, confirmen les teories que postulaven l'existència de dues poblacions diferents de DPAOs. I d'altra banda, està d'acord amb un estudi que assenyala que el genoma dels DPAOs no presenta el gen encarregat de la reducció de nitrat a nitrit i que, per tant, la seva supervivència es deu a una simbiosi amb espècies circumdants que redueixin el nitrat a nitrit.

Albert Guisasola

Departament d'Enginyeria Química

"Failure of an enriched nitrite-DPAO population to use nitrate as an electron acceptor". Albert Guisasola, Mohannad Qurie, Maria del Mar Vargas, Carles Casas, Juan A. Baeza. Process Biochemistry, Volume 44, Issue 7, July 2009, Pages 689-695.